

**Potencialidade de progênies de
pupunheira proveniente das
populações de Yurimaguas
(Perú) e Acre para produção de
palmito no Amapá**



República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marcus Vinicius Pratini de Moraes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Conselho de Administração

Marcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

José Honório Accarini
Sergio Fausto
Dietrich Gerhad Quest
Urbano Campos Ribeiro
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Bonifácio Hideyuki Nakasu
Dante Daniel Giacomelli Scolari
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores-Executivos

Embrapa Amapá

Arnaldo Bianchetti
Chefe-Geral

Antônio Carlos Pereira Góes
Chefe-Adjto de Administração

Gilberto Ken-Iti Yokomizo
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento



*Empresa brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal do Amapá
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*ISSN 1517-4867
Dezembro, 2002*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 58

Potencialidade de progênies de pupunheira proveniente das populações de Yurimaguas (Perú) e Acre para produção de palmito no Amapá

Gilberto Ken-Iti Yokomizo
Lana Patrícia dos Santos Oliveira

Macapá, AP
2002

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Amapá

Endereço: Rodovia Juscelino Kubitschek, km 05, CEP-68.903-000,
Caixa Postal 10, CEP-68.906-970, Macapá, AP
Fone: (96) 241-1551
Fax: (96) 241-1480
Home page: <http://www.cpaap.embrapa.br>
E-mail: sac@cpaap.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Nagib Jorge Melém Júnior
Secretária: Solange Maria de Oliveira Chaves Moura
Membros: Edyr Marinho Batista, Gilberto Ken-Iti Yokomizo, Raimundo
Pinheiro Lopes Filho, Silas Mochiutti, Valéria Saldanha Bezerra.

Supervisor Editorial: Nagib Jorge Melém Júnior
Revisor de texto: Elisabete da Silva Ramos
Normalização bibliográfica: Maria Goretti Gurgel Praxedes
Foto da capa: Otto Castro Filho
Editoração Eletrônica: Otto Castro Filho

1ª Edição

1ª Impressão 2002: tiragem 150 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Amapá

Yokomizo, Gilberto Ken-Iti;

Potencialidade de progênies de pupunheira proveniente das populações de
Yurimaguas (Perú) e Acre para produção de palmito no Amapá / Gilberto Ken-Iti
Yokomizo; Lana Patrícia dos Santos Oliveira. – Macapá: Embrapa Amapá,
2002.

15p. il.; 21 cm (Embrapa Amapá. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento,
58).

ISSN 1517-4867

1. pupunheira. 2. progênies. 3. palmito. 4. produção. 5. Mercado.
I. Embrapa Amapá (Macapá, AP). II. Título. III. Série.

CDD: 634.9745

© Embrapa - 2002

Sumário

Resumo..... 5

Abstract..... 6

Introdução..... 7

Material e Métodos..... 8

Resultados e Discussão..... 10

Conclusões..... 14

Referências Bibliográficas..... 14

Potencialidade de progênies de pupunheira proveniente das populações de Yurimaguas (Perú) e Acre para produção de palmito no Amapá

Gilberto Ken-Iti Yokomizo¹

Lana Patrícia dos Santos Oliveira²

Resumo

A pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K.) produz palmitos com qualidades excelentes para comercialização no mercado nacional e com grande aceitação no internacional, principalmente a Europa. O objetivo principal de seu uso é em substituição as tradicionalmente exploradas (*Euterpe oleracea* e *Euterpe edulis*), pois apresenta como vantagens a precocidade do primeiro corte (entre 1,5 a 3 anos), permitindo sucessivos cortes anuais, também tem apresentado ampla adaptação geográfica, tornando a de grande interesse para o uso em diferentes regiões de áreas degradadas na Região Amazônica, além das ótimas qualidades de seu palmito. O presente boletim visa apresentar e discutir resultados preliminares de pesquisa com duas populações de pupunheira (Yurimaguas e Acre) visando subsidiar futuros processos de seleção para maior produtividade de palmito e caracteres de importância agrônômica. Os resultados obtidos permitiram concluir que existe variabilidade disponível com base no coeficiente de variação (CV) para fins de seleção em ambas as populações avaliadas; as duas populações Yurimaguas e Acre apresentaram comportamentos semelhantes nos experimentos na análise individual; na análise conjunta foi observada a presença de diferença entre as populações para o caráter produção de palmito basal (PPB); os caracteres que melhor caracterizam as diferenças entre as progênies de cada população são altura da planta (AP); diâmetro da planta na altura do colo (DP) e número de perfilhos (NP).

Palavras chave: pupunheira, progênies, palmito, produção, mercado

¹Eng. Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa Amapá; e-mail: gilberto@cpafap.embrapa.br

³Graduanda de Ciências Biológicas, UNIFAP, bolsista FUNDAP

Potentiality of progenies originated from peach palms populations of Yurimaguas (Peru) and Acre for palm heart production in Amapa

Abstract

The peach palm (*Bactris gasipaes* H.B.K.) produces palm hearts with excellent qualities for commercialization in the national market and with great acceptance in the international, mainly the Europe. The use of peach palm to substitute the traditionally explored (*Euterpe oleracea* and *Euterpe edulis*) is the principal objective, because the peach palm presents as advantages the precocity of the first cut (among 1.5 to 3 years), allowing successive annual cuts, it has also been presenting wide geographical adaptation, turning of great interest for the use in different degraded areas in the Amazon Area, besides the great qualities of your palm heart. The present bulletin seeks to present and to discuss preliminaries research results with two peach palm populations (Yurimaguas and Acre) seeking to subsidize futures selection processes for larger palm heart productivity and agronomic characters with great importance. The obtained results allowed to conclude that available variability exists with base in the variation coefficient (CV) for genetic selection in both evaluated populations; the two populations Yurimaguas and Acre presented similar behaviors in the experiments in the individual analysis; in the jointed analysis the presence of difference was observed among the populations for the character basal palm hearth production (PPB); the characters that best characterizes the differences among the progenies of each population are plant height (AP); diameter in the connecting point of root and stem of a plant (DP) and number of shoots (NP).

Key words: peach palm, progenies, palm heart, production, market

Introdução

A agricultura familiar na região Amazônica é uma atividade preponderante, associada com a necessidade de recuperação de extensas áreas com diferentes níveis de degradação, tornando as espécies perenes, como as frutíferas e outras espécies de interesse, incluindo-se a pupunheira, de grande potencial para o uso nestas áreas, aumentando o renda econômica ou recuperando o solo de certas localidades. A pupunheira poderá ser incorporada num processo produtivo agro-industrial, gerando desenvolvimento regional, incorporando divisas e gerando empregos nas localidades.

A pupunheira (*Bactris gasipaes* H. B. K.) é pertencente a ordem Arecalis, família Arecaceae (Palmae), subfamília Arecoideae, tribo Cocoeae (Mora Urpi, 1992), recentemente tem despertado grande interesse devido a possibilidade de seu múltiplo uso, onde os frutos, do tipo drupas, com mesocarpo carnoso,, características e uso.).

comestível e apresentando elevado valor nutricional são amplamente consumidos em diversas localidades, já o palmito é apreciado devido a menor fibrosidade em relação ao palmito de outras espécies, sabor suave e agradável, com baixo teor de calorias, tendo ampla aceitação por consumidores nacionais e estrangeiros, principalmente: Estados Unidos, França, Itália e Japão (Cacex, 1990, citado por Bovi, 1993).

A pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K.) produz palmitos com qualidades excelentes para comercialização no mercado nacional e com grande aceitação no internacional, principalmente a Europa. O Brasil é responsável por 95% da comercialização mundial de palmito processado, arrecadando anualmente entre 1992 a 1995 uma média de cerca de 33 milhões de dólares (Chaimsohn, 2001). Estudos realizados demonstraram que o mercado interno nacional apresenta uma potencialidade, ainda não explorada, de 180 milhões de dólares, considerando-se os mesmos preços praticados no mercado interno como no externo (Cacex, 1990, citado por Bovi, 1993). Estes valores demonstram a grande potencialidade econômica da cultura e que por isso deve receber maiores atenções pela pesquisa. Estes dados demonstram as razões do aumentado do interesse pela pupunheira, pois existe uma grande perspectiva desta ser empregada para fornecer matéria prima para as indústrias de palmito, em substituição as tradicionalmente exploradas (*Euterpe oleracea* e *Euterpe edulis*), pois as mesmas devido a ampla exploração sem manejo vem apresentando decréscimos em suas populações, além disso existem outras características vantajosas na pupunheira (Tonet et al., 1999; Chaimsohn, 2001). Em relação ao aspecto econômico, a pupunheira se destaca em relação as outras espécies exploradas para produção de palmito, pela precocidade do primeiro corte (entre 1,5 a 3 anos), permitindo sucessivos cortes anuais posteriormente, conferindo a pupunheira a

característica de cultura perene. A espécie também tem apresentado ampla adaptação geográfica, tornando-a de grande interesse para o uso em diferentes regiões de áreas degradadas na Região Amazônica, porém a presença de espinhos e a ampla variabilidade genética observada, tem sido os principais fatores limitantes para o uso desta espécie em sistemas de produção comercial. Com isso a procura de genótipos de pupunheira que não apresentem espinhos, tornou-se essencial, com isso trabalhos recentes de coleta de germoplasma, foram de suma importância para o desenvolvimento e expansão da extração de palmito para esta cultura, descobrindo-se e divulgando-se diversas populações cujos espinhos estão ausentes no estipe.

Farias Neto (1999) observou no material avaliado a existência de variação genética significativa entre as famílias avaliadas, possibilitando progressos genéticos com seleção entre e dentro de famílias de 24,5% para peso; 23,3% para comprimento; 12,0% para diâmetro, todos do palmito líquido; 22,1% para altura da planta e 16,5% para diâmetro à altura do colo da planta.

A população de pupunheiras coletada em Yurimaguas (Peru), segundo Mora Urpi & Clemment (1985) é uma população híbrida, com genes da raça mesocarpa Pampa Hermosa, da raça "macrocarpa" Putumaya e de outras raças que não foram identificadas até o momento. A população de Yurimaguas, com alta frequência de plantas sem espinhos, é a mais promissora para estudos de genética e programas de melhoramento, pois a mesma historicamente já foi selecionada previamente pelos ameríndios, o que talvez possa aumentar a probabilidade de se obter progênies superiores.

Devido a estes fatores a realização de experimentos nas localidades visadas, para a obtenção de informações do comportamento da pupunheira, de modo a se selecionar os melhores materiais, que viabilizem a exploração econômica e ecológica do palmito, induzindo a formação de cadeias produtivas e o desenvolvimento da Região Amazônica é uma necessidade primordial. O presente boletim visa apresentar e discutir resultados de pesquisa com duas populações de pupunheira visando selecionar progênies de meio-irmãos para maior produtividade de palmito e caracteres de importância agrônômica e estimar parâmetros genéticos e fenotípicos, que irão auxiliar processos futuros de melhoramento.

Material e Métodos

As progênies foram conduzidas pela Embrapa Amapá e avaliadas no Campo Experimental do Matapí, cujo solo predominante é do tipo Latossolo Amarelo, com topografia plana. Apresenta tipo climático tipo Ami. O regime climático

apresenta precipitação média anual de 2700mm, temperatura média de 27°C e umidade relativa do ar de 75%.

As ações de pesquisa se iniciaram no ano de 1997 com o semeio de 31 progênies de meios-irmãos da população Yurimaguas do Perú. O plantio das progênies foi realizado no campo experimental do Matapí em janeiro de 1998 em experimento tipo blocos casualizados com três repetições no espaçamento de 2,0mx1,0m com as parcelas experimentais de cinco plantas. Dando continuidade foram coletadas 100 progênies em plantios que se originaram da população de Benjamim Constant, AM, raça primitiva “macrocarpa” Putumayo, as quais foram delineadas em experimento tipo látice com três repetições, com as parcelas experimentais de cinco plantas espaçadas de 2,0mx1,0m. Uma nova população proveniente de Yurimaguas (Perú) composta por 64 progênies também foi avaliado, nos mesmos moldes da população Putumayo. Na condução da cultura foram empregadas as recomendações preconizadas por Nogueira et al. (1995).

Os seguintes caracteres foram avaliados: altura da planta em metros (AP); diâmetro da planta na altura do colo em cm (DP); número de perfilhos (NP); diâmetro do palmito em cm (DPAL); comprimento do palmito líquido em cm (TPAL); peso do palmito basal em g (PPB); peso do palmito apical em g (PPA) e peso do palmito líquido ou tipo exportação em g (PPL).

O modelo estatístico utilizado para cada população foi o proposto em Vencovsky & Barriga (1992) e as análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa computacional Genes (Genes, 2001):

$$Y_i = m + G_i + e_i$$

Sendo: Y_i : o valor fenotípico médio do caráter Y medido na i ésima progênie;

m: média geral paramétrica dos dados em estudo;

G_i : efeito da i ésima progênie;

e_i : erro médio associado a observação Y_i .

O efeito de blocos foi adicionado ao erro devido ao objetivo de avaliar a existência de variabilidade entre as progênies apenas e entre os grupos (Yurimaguas e Acre).

Visando estimar valores iniciais que permitam visualizar o potencial genético das progênies para fins de seleção entre e dentro do teste de progênies, e estabelecimento futuro de um campo isolado para produção de sementes geneticamente melhoradas, por meio do enraizamento dos perfilhos das plantas selecionadas.

Estimativas em relação a herdabilidade e comparação entre médias serão realizadas para complementar as análises desta etapa.

Resultados e Discussão

Os resultados das análises de variâncias apresentaram comportamento semelhante nas duas populações, onde os caracteres relativos a produção de palmito não diferiram entre as progênies, mesmo assim os coeficientes de variação encontram-se dentro de valores aceitáveis e indicadores da possibilidade de seleção de progênies superiores em cada população. Já na análise das duas populações em conjunto, para os caracteres de produção de palmito, apenas PPB apresentou diferença significativa, deste modo, ambas as populações apresentam possibilidades semelhantes em relação a produtividade de palmito tipo exportação, permitindo selecionar progênies de ambas, numa etapa próxima.

Observando de forma geral os resultados para cada população (Tabelas 1 e 2) há indicativos que ambas apresentam comportamentos semelhantes, diferindo apenas no fator PPB, onde a população do Perú apresentou diferenças significativas entre as progênies. Diferenças significativas foram detectadas apenas para os caracteres AP, DP e NP em ambas as populações, indicando deste modo que os caracteres produtivos são semelhantes entre as progênies, ocorrendo variações em termos de desenvolvimento vegetativo apenas e no número de perfilhos que as progênies produzem. Diferentemente, Farias Neto (1999) observou diferenças significativas para todos os caracteres avaliados, inclusive DPAL, TPAL e PPL, numa população de meio-irmãos de pupunheira conduzida de maneira semelhante com a do presente trabalho.

Na Tabela 1 referente a população do Acre, observa-se que as diferenças significativas referem-se aos caracteres vegetativos, enquanto que nos produtivos não foram detectadas diferenças, isto indica uma uniformidade estatística em termos de produção de palmito, porém se considerarmos o coeficiente de variação (CV%) pode-se notar que existe alguma diferença que poderá ser explorada para fins de seleção, portanto metodologias que permitam uma melhor distinção entre os materiais deverão ser discutidos e testados na próxima etapa. Essa uniformidade estatística para os caracteres relacionados diretamente com a produção de palmito, pode permitir a seleção de um grande número de materiais para multiplicação e formação de campos de produção, fato de extremo interesse, pois o campo seria formado por um grande número de plantas matrizes, diminuindo a vulnerabilidade em termos de doenças e pragas, devido a maior base genética a ser utilizada. Porém a seleção deverá ser empregada de modo a se estimar exatamente uma determinada porcentagem de materiais superiores que serão multiplicados e empregados na formação dos campos de produção de palmito, visando obter a máxima produtividade, com o máximo de uniformidade possível, facilitando a atuação do pequeno agricultor. O mesmo comportamento é observado na população do Perú (Tabela 2).

Semelhante comportamento em relação ao CV foram observados por Bovi et al (1992) onde os caracteres NP e os diretamente relacionados a produção de palmito (PPB, PPA, PPL) apresentaram valores maiores em relação aos demais caracteres avaliados, porém o observado no presente trabalho apresentou valores bem menores que os valores mínimos de 46%.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para altura das plantas (AP), diâmetro na altura do colo (DP), número de perfilhos (NP), diâmetro do palmito (DPAL), tamanho do palmito (TPAL), peso do palmito basal (PPB), peso do palmito apical (PPA) e peso do palmito tipo exportação (PPL) de progênies de meio-irmãos de pupunheira da população do Acre. Macapá-AP, 2002.

F.V	GL	Quadrados Médios							
		AP	DP	NP	DPAL	TPAL	PPB	PPA	PPL
Prog	99	0,158**	1,482**	1,770**	0,063 ^{ns}	0,309 ^{ns}	65,226 ^{ns}	404,616 ^{ns}	1888,89 ^{ns}
Resíduo	200	0,072	0,734	1,524	0,053	0,294	65,384	339,589	1751,47
Total	299								
Média		2,96	13,92	4,29	2,71	18,60	37,73	52,47	152,42
CV(%)		9,04	6,16	28,79	8,50	2,92	21,43	35,12	27,46

Tabela 2. Resumo da análise de variância para altura das plantas (AP), diâmetro na altura do colo (DP), número de perfílios (NP), diâmetro do palmito (DPAL), tamanho do palmito (TPAL), peso do palmito basal (PPB), peso do palmito apical (PPA) e peso do palmito tipo exportação (PPL) de progênies de meio-irmãos de pupunheira da população do Perú. Macapá-AP, 2002.

F.V	Quadrados Médios									
	GL	AP	DP	NP	DPAL	TPAL	PPB	PPA	PPL	
Prog	63	0,122*	0,779*	3,795**	0,066 ^{ns}	0,198 ^{ns}	120,808**	213,576 ^{ns}	1572,81 ^{ns}	
Resíduo	126	0,083	0,518	1,859	0,055	0,220	69,939	219,142	1334,67	
Total	191									
Média		2,91	13,61	5,37	2,73	15,92	47,72	51,82	148,63	
CV(%)		9,93	5,29	25,37	8,64	2,95	17,53	28,57	24,58	

Visando comparar ambas as populações foi realizado a análise conjunta (Tabela 3) observando-se que assim como existem diferenças dentro das populações para os caracteres DP e NP, existe também entre as populações, apresentado diferenças significativas. O caráter AP que dentro das populações apresenta diferenças significativas, não apresentou significância entre as populações, demonstrando que ambas na média tendem a crescer de modo

semelhante. Também foi observado que na média as populações apresentam produção de palmito basal distintos (PPB), mas semelhantes em termo de palmito tipo exportação. Fato que pode ser comprovado observando-se os valores médios apresentados nas Tabelas 1 e 2, com médias muito próximas entre PPA e PPL, e maior diferença para PPB (47,72g em relação a 37,73g), refletindo na análise conjunta.

Tabela 3. Resumo da análise de variância para altura das plantas (AP), diâmetro na altura do colo (DP), número de perfilhos (NP), diâmetro do palmito (DPAL), tamanho do palmito (TPAL), peso do palmito basal (PPB), peso do palmito apical (PPA) e peso do palmito tipo exportação (PPL) de progênies de meio-irmãos de pupunheira entre as população do Perú e do Acre. Macapá-AP, 2002.

F.V	GL	Quadrados Médios							
		AP	DP	NP	DPAL	TPAL	PPB	PPA	PPL
Grupo	1	0,2876 ^{ns}	11,333 ^{**}	137,97 ^{**}	0,025 ^{ns}	0,087 ^{ns}	11657,44 ^{**}	48,134 ^{ns}	1678,20 ^{ns}
Resíduo	490	0,1016	0,859	2,23	0,058	0,272	88,77	307,544	1735,73
Total	491								
Média		2,94	13,80	4,71	2,72	2,93	41,63	52,22	150,94
CV(%)		10,85	6,72	31,60	8,87	17,82	22,63	33,59	27,60

Conclusões

Existe variabilidade disponível com base no coeficiente de variação (CV) para fins de seleção em ambas as populações avaliadas;
As duas populações Yurimaguas e Acre apresentaram comportamentos semelhantes nos experimentos na análise individual;
Na análise conjunta foi observada a presença de diferença entre as populações para o caráter PPB;
Os caracteres que melhor caracterizam as diferenças entre as progênies de cada população são AP; DP e NP.

Referências Bibliográficas

- BOLETIM AGROMETEOROLÓGICO, 1990. Macapá: EMBRAPA-UEPAE de Macapá, 1990. 55p.
- BOVI, M.L.A. **Palmito pupunha**: informações básicas para cultivo. Campinas: Instituto Agrônomo, 1998. 50p. (IAC. Boletim Técnico, 173).
- BOVI, M.L.A.; GODOY JÚNIOR, G.; CAMARGO, S.B.; SPIERING, S.H. Caracteres indiretos na seleção de pupunheiras inermes (*Bactris gasipaes* H.B.K.) para palmito. In: MORA URPI, J.; SZOTT, L.T.; MURILLO, M.; PATIÑO, V.M. (Eds.) **Anais do 4º Congresso Internacional sobre Biologia, Agronomia e Industrialización del Pijuayo**, Iquitos, 1991. Univers. Costa Rica: São José, p.163-176. 1993. (obs. A instituição publicadora foi a Universidade da Costa Rica).
- BOVI, M.L.A.; SAES, L.A.; GODOY JUNIOR, G. Correlações fenotípicas entre caracteres não destrutíveis e palmito em pupunheira. **Turrialba**, v.4, n.3, p.382-390, 1992.
- CHAIMSOHN, F.P. Cultivo de pupunha para palmito. Importância, mercado e aspectos biológicos e agrônômicos. In: **CURSO SOBRE CULTIVO E PROCESSAMENTO DE PALMITO DE PUPUNHA**, 2001, Umuarama e Morretes. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 2001. p.4-19 (Circular Técnica, 117).
- CLEMENT, C.R.; CHAVES, F.W.B.; GOMES, J.B.M. Considerações sobre a pupunha (*Bactris gasipaes* H. B. K.) como produtora de palmito. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM PALMITO, 1., 1987, Curitiba. **Anais...** Curitiba: EMBRAPA-CNPf, 1987. p.225-247.
- FARIAS NETO, J.T. Estimativas de parâmetros genéticos em progênies de meios-irmãos de pupunheira. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, PR, v.39, p.109-17, 1999.

GENES Programa para Análise e Processamento de Dados Baseado em Modelos de Genética e Estatística Experimental. Viçosa: UFV, 2001. Versão 2001.0.0, CD-Rom

MORA-URPI, J. Pejibaye (*Bactris gasipaes*). In: HERNANDEZ BERMEJO, J.E.; LEON, J., ed. **Cultivos marginados**: otra perspectiva de 1942. Roma: FAO, 1992. p.209-219.

NOGUEIRA, O L.; CALZAVARA, B. B. G.; MULLER, C. H.; CARVALHO, C. J. R. de; GALVÃO, E. U. P.; SILVA, H. M.; RODRIGUES, J. E. L. F.; CARVALHO, J. E. V. de; OLIVEIRA, M. do S. P. de; ROCHA NETO, O. G. de; NASCIMENTO, W. M. O do. **A cultura da pupunheira**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. 50p. (EMBRAPA-SPI. Coleção Plantar, 25).

TONET, R.M.; FERREIRA, L.S.G., OTOBONI, J.L.M. **A cultura da pupunha**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1999. 44p. (CATI, Boletim Técnico, 237).

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496p.